

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI

(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

008908348      **\*\*Image available\*\***

WPI Acc No: 1992-035617/199205

XRAM Acc No: C92-015534

XRPX Acc No: N92-027131

**Laser beam annealing device - monitors output of laser beam oscillator to  
adjust operational speed of bi-dimensional moving stage loading substrate**

**NoAbstract DWg 1/4**

Patent Assignee: E AND S KK (ESSS-N); PHOTONICS KK (PHOT-N)

Number of Countries: 001    Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
<b>JP 3280531</b>	A	19911211	JP 9082190	A	19900329	199205 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9082190 A 19900329

Title Terms: LASER; BEAM; ANNEAL; DEVICE; MONITOR; OUTPUT; LASER; BEAM;  
OSCILLATOR; ADJUST; OPERATE; SPEED; BI; DIMENSION; MOVE; STAGE; LOAD;  
SUBSTRATE; NOABSTRACT

Derwent Class: L03; U11

International Patent Class (Main): H01L-021/26

File Segment: CPI; EPI

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03617631      \*\*Image available\*\*

LASER ANNEALING AND LASER ANNEALING DEVICE

PUB. NO.:      **03-280531** [JP 3280531 A]

PUBLISHED:      December 11, 1991 (19911211)

INVENTOR(s):      HOSHI YOSHIHARU

APPLICANT(s): FUOTONIKUSU KK [000000] (A Japanese Company or Corporation),

JP (Japan)

II ANDO ESU KK [000000] (A Japanese Company or Corporation),

JP (Japan)

APPL. NO.:      02-082190 [JP 9082190]

FILED:      March 29, 1990 (19900329)

INTL CLASS:      [5] H01L-021/268; H01L-021/20; H01L-021/203

JAPIO CLASS:      42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components)

JAPIO KEYWORD: R002 (LASERS); R020 (VACUUM TECHNIQUES)

JOURNAL:      Section: E, Section No. 1178, Vol. 16, No. 104, Pg. 29, March  
13, 1992 (19920313)

ABSTRACT

PURPOSE: To run a laser beam on a material to be processed and to contrive to execute a laser annealing with high accuracy by a method wherein the laser beam is applied to the material to be processed through the optical window of a chamber and at the same time, an X-Y stage is actuated and the material to be processed is moved.

CONSTITUTION: A material 14 to be processed is set on an X-Y stage 12 in a chamber 10, whereby the moving position of the material 14 to be processed is correctly controlled. A laser beam is always projected in a constant direction through an optical window 50, the material 14 is moved by moving the stage 12, whereby the laser beam is scanned on the material 14 and the material 14 is annealed. The stage 12 is correctly subjected to positional control by a controller 18 and a correct laser annealing is performed in respect to the whole surface of the material 14 by irradiating the laser beam. In case a laser beam source is deteriorated and the intensity of the laser beam is fluctuated, the rate of movement of the stage 12 is controlled and an annealing treatment is performed under a constant condition.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-280531

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

H 01 L 21/268  
21/20  
21/203

識別記号

Z  
S

庁内整理番号

7738-4M  
7739-4M  
7630-4M

⑭ 公開 平成3年(1991)12月11日

審査請求 有 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 レーザアニール方法及びレーザアニール装置

⑯ 特 願 平2-82190

⑰ 出 願 平2(1990)3月29日

⑱ 発 明 者 星 芳 春 東京都世田谷区千歳台3丁目14番13号 株式会社イーアンドエス内

⑲ 出 願 人 株式会社フオトニクス 東京都豊島区南大塚3丁目34番6号

⑲ 出 願 人 株式会社イーアンドエス 東京都世田谷区千歳台3丁目14番13号

⑳ 代 理 人 弁理士 綿貫 隆夫 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

レーザアニール方法及びレーザアニール装置

2. 特許請求の範囲

1. 光学窓を備えたチャンバ内に被加工体を設置し、前記光学窓をとおして被加工体にレーザ光を照射するレーザアニール方法において、前記チャンバ内にX-Y ステージを設けて該X-Y ステージに被加工体を設置し、

前記透過窓から透過させるレーザ光強度の変動に応じてX-Y ステージの移動速度を制御することによって被加工体全体に一定条件でアニール処理を施すことを特徴とするレーザアニール方法。

2. 光学窓を備えたチャンバ内に被加工体を設置し、前記光学窓をとおして被加工体にレーザ光を照射するレーザアニール装置において、前記光学窓に垂直にレーザ光を入射させる光学系を設け、

前記チャンバ内に被加工体を設置するX-Y

ステージを設け、

前記レーザ光強度を常時モニターし、レーザ光強度が低下した場合には前記X-Y ステージの移動速度を下げ、レーザ光強度が上昇した場合にはX-Y ステージの移動速度を上げて一定条件でレーザアニールを施すコントロール部を設けたことを特徴とするレーザアニール装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はレーザアニール方法およびレーザアニール装置に関する。

(従来の技術)

レーザアニール技術はシリコンウエハの加工処理などにおいて従来用いられており、最近では液晶ディスプレイでのTFT(Thin Film Transistor)製造などに利用されている。

レーザアニールではスポットビームによってアニールするからきわめて精細な加工が可能であること、またバルクに影響を与えずに表面層のみを

アニールすることができる等の特徴を有する。したがって、高集積のLSIや3次元半導体デバイスの製造プロセスには必須の基本技術となっている。

実際の製造プロセスにおいてはレーザアニールは種々の目的および使い方で行われるものであって、成膜などの加工を行った後にアニールをかけたり、CVD法等による成膜と同時にアニールをかけて薄膜形成を制御したりして用いる。

通常、被加工体は成膜等の加工とレーザアニールとを連続的あるいは同時に行うため、真空あるいは所定のガスを充填するチャンバ内に収容されており、レーザアニールを行う場合にはチャンバに設けた光学窓からレーザ光を被加工体に照射して行う。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、上記レーザアニールによって被加工体を処理する場合、製造効率を上げるために多数個の被加工体を一度に処理したり、液晶ディスプレイなどではきわめて大画面を有するものが使用されるようになってきていることから、大面積の被加

も、レーザ光源が経時変化を起こして劣化したり、パワー供給部のゆらぎ等によって変動する。このような変動を補償する方法として、従来はたとえばレーザ光強度をモニターし、レーザ光強度の変動に応じてパワー供給を制御する方法がなされている。しかしながら、レーザ光源から放射されるレーザ光強度はパワー供給の変動にすぐに追従できないから、このようなパワー供給を制御する方法では完全に一定条件でレーザアニールすることができない。大面積の被加工体を対象とする場合はこのようなレーザ光強度の不定性は完全に解消させる必要がある。

そこで、本発明は上記問題点を解消すべくなされたものであり、その目的とするところは、大形の被加工体であっても確実にアニールでき、レーザ光強度が変動したような場合でも確実に補償することができる精度のよいレーザアニールを行うことのできるレーザアニール方法及びレーザアニール装置を提供するにある。

(課題を解決するための手段)

工体であっても確実にレーザアニールできる装置が求められている。

レーザアニールでは $1\mu\text{m}$ 程度のスポット径のレーザビームが用いられるが、被加工体をレーザアニールする場合は被加工体の面上でレーザビームを走査させて全体をアニールする。したがって、大面積の被加工体を扱う場合には、被加工体に対して常に一定条件でレーザ光を照射できることが重要な条件となる。

従来のレーザアニール装置では、チャンバ内に被加工体を固定支持し、投射するレーザビームを撮ることによってレーザ光を走査するようにしていた。被加工体が小形でアニール範囲が狭いような場合にはこの方法でも可能であるが、上記のように大形の被加工体を取り扱う場合や、さらに集積度を上げたいような場合にはチャンバの光学窓を透過する際にレーザ光が屈折したりすることによって、十分な精度が得られなくなるという問題点がある。

また、レーザ光源から放射されるレーザ光強度

本発明は上記目的を達成するため次の構成をそなえる。

すなわち、光学窓を備えたチャンバ内に被加工体を設置し、前記光学窓をとおして被加工体にレーザ光を照射するレーザアニール方法において、前記チャンバ内にX-Yステージを設けて該X-Yステージに被加工体を設置し、前記透過窓から透過させるレーザ光強度の変動に応じてX-Yステージの移動速度を制御することによって被加工体全体に一定条件でアニール処理を施すことを特徴とする。

また、光学窓を備えたチャンバ内に被加工体を設置し、前記光学窓をとおして被加工体にレーザ光を照射するレーザアニール装置において、前記光学窓に垂直にレーザ光を入射させる光学系を設け、前記チャンバ内に被加工体を載置するX-Yステージを設け、前記レーザ光強度を常時モニターし、レーザ光強度が低下した場合には前記X-Yステージの移動速度を下げ、レーザ光強度が上昇した場合にはX-Yステージの移動速度を上げて一定

条件でレーザアニールを施すコントロール部を設けたことを特徴とする。

(作用)

レーザ光をチャンバの光学窓から被加工体に向けて照射するとともに、X-Y ステージを動作させて被加工体を移動させることによって被加工体上でレーザ光を走査させてレーザアニールする。

レーザ光強度が低下した場合にはコントロール部の指令にもとづいてX-Y ステージの移動速度を下げ、レーザ光強度が上昇した際にはX-Y ステージの移動速度を上げて被加工体に対して一定のアニール条件を得る。

(実施例)

以下本発明の好適な実施例を添付図面に基づいて詳細に説明する。

第1図は、本発明に係るレーザアニール装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

図で10は被加工体を収容するチャンバ、12はチャンバ10内に設置したX-Y ステージ、13は被加工体14を保持するためのチャック部であ

統されている。

なお、実施例の装置ではレーザアニールと同時にCVD法、スパッタリング法等によって成膜できるよう複数のガスライン40を設けている。42はガスのフローメータ、44はガス流量を調節するためのマスフローコントローラである。

上記X-Y ステージ12上に載置された被加工体14に対しては、チャンバ10の上面に設置した光学窓50を介してレーザ光を照射する。

レーザ光を被加工体14に照射する光学系は、連続発振のArレーザ52、Arレーザ52を制御するパワー供給部54、レーザ光を透過窓50から被加工体14に照射するための光学系56、レーザ光強度をモニターするためのパワーメータ58、パワーメータ58の信号処理部60を有する。

第2図は実施例におけるこれら光学系の配置を示す。62、63、64は反射ミラー、66はビームエキスパンダ、68は2分の1波長板、70は偏向ビームスプリッタ、72はハーフミラー、

る。X-Y ステージ12は真空中で円滑に移動できるようにするため実施例では磁気浮上方式によって構成している。

16はチャンバ10の外部にあってX-Y ステージ12を駆動する駆動部であり、18は駆動部16を制御するコントローラである。X-Y ステージ12はパルス制御によって制御される。

チャンバ10はロータリポンプ20およびターボ分子ポンプ22によって排気される。24はコンダクタンスバルブ24で真空計26に連動してサーボ制御される。28は開閉バルブ、30はリークバルブである。

32は被加工体14の表面を清浄化するために被加工体14を収容してあらかじめ真空中にひくための予備真空槽、34は被加工体を搬送するための搬送ユニットである。予備真空槽32はゲートバルブ36を介してチャンバ10と連絡する。

また、38は被加工体14を予備加熱するための加熱制御部である。前記チャック部13にはヒータが内蔵されヒータがこの加熱制御部38に接

74は集光レンズ系である。Arレーザ52から放射されたレーザ光はこれら各光学系を介して、集光レンズ系74で集光され被加工体14に照射される。これら光学系は静置系であってレーザ光が光学窓50の一定位置に垂直に入射するようにセットする。80はレーザ光を遮蔽してレーザ光の照射をON-OFFさせるブランキングミラーである。

なお、偏向ビームスプリッタ70の側方およびハーフミラー72の側方にはレーザ光強度をモニターするためのパワーメータ76、77を設置する。パワーメータ76は偏向ビームスプリッタ70の前段でレーザ光強度をモニターするものであり、パワーメータ77は偏向ビームスプリッタ70の後段でレーザ光強度をモニターするものである。

パワーメータ76、77では常時レーザ光強度をモニターしており、モニター信号はレーザアニール装置全体のコントロール部に入力されて比較管理する。

コントロール部では被加工体の搬送およびX-Y

ステージの位置制御、レーザ光源系の制御、チャンバの真空系の制御、ガスライン制御、成膜制御等の各制御を行うが、レーザアニール処理の場合は以下のようにして行う。

前述したように、本実施例では被加工体14をチャンバ10内のX-Yステージ12上にセットすることにより被加工体14の移動位置を正確に制御する。レーザ光は上述したように光学窓50をとおりて常に一定方向に投射されるから、X-Yステージ12を動かすことによって被加工体14が移動し、これによってレーザ光が被加工体14上で走査されてアニールされる。

X-Yステージ12はコントローラ18によって正確に位置制御されるから、レーザビームを照射することによって被加工体14表面全体について正確なレーザアニールを施すことができる。とくにこの実施例では、レーザ光の投射方向を光学窓50にたいして常に垂直な方向で一定にセットしているから、レーザ光が光学窓に斜入射することによる屈折等の影響がなくなり、被加工体14に

照射されるレーザ光位置が正確に位置決めできるという利点がある。チャンバに取り付ける光学窓は耐圧性の要求からかなり肉厚のものを用いるからレーザ光が光学窓透過時に屈折することによる誤差は、高精度の加工を施す場合には無視できなくなる。

本実施例では上記のようにして被加工体14をレーザ光に対して動かすことによって被加工体14全体にレーザアニールを施すが、レーザ光源が劣化したりすることによってレーザ光強度が変動することを補償するためX-Yステージ12の移動速度をコントロールして一定条件でアニール処理がなされるようにしている。

すなわち、Aレーザ52は使用とともに劣化してレーザ光強度が落ちたり、パワー供給にわずかなゆらぎがあったりすることによって、1回のレーザアニール処理中、あるいは長期間にわたってレーザアニール処理を繰り返している期間中でレーザ光強度が常に一定とは限らない。

レーザアニールはレーザ光によって被加工体に

熱エネルギーを与えて結晶化させたり成膜制御したりするものであるから、被加工体を常に一定条件でアニールするためには熱エネルギーの供給量を一定にコントロールする必要がある。そのために本実施例のレーザアニール方法ではパワーメータ76、77によってレーザ光強度を常時監視し、そのモニター信号に基づいてコントローラ18を制御して、レーザ光強度が一定値から下がった場合にはX-Yステージ12の移動速度を下げ、レーザ光強度が一定値を上回った際にはX-Yステージ12の移動速度を上げて被加工体14のどの場所においても一定の熱エネルギーが供給できるようにしている。レーザ光強度の変動によってX-Yステージ12をどのように制御するからはレーザアニール装置のコントロール部においてコンピュータ制御し、この制御にもとづいてコントローラ18が制御される。

この制御方法による場合は、レーザ光強度の変動に対してX-Yステージ12がすぐに対応することから、常に一定条件を保持することができる

という利点がある。これに比較して、レーザ光強度が低下した場合にレーザ光源へのパワー供給を上げて補償するような方法では、レーザ光源がパワー供給にすぐに追従できないので、短時間内での変動に対しては的確に応答させることはできない。

現在では、被加工体14がますます大形化しているから、上記のようにレーザ光強度の変動を確実に補償できる方法は、被加工体全体を一定条件でレーザアニールする技術としてきわめて有効な方法である。

なお、レーザアニールは成膜と同時に行うことももちろん可能で、本実施例の装置においても、ガスラインから所定ガスを供給し、CVD法、スパッタリング法等で成膜しながら、レーザアニールをかけて成膜制御することができる。

このように上記レーザアニール方法はレーザアニール処理を利用する種々装置に適用利用できるものであり、対象とする被加工体の種類等とくに限定されるものではない。また、レーザ光源、光

学系等も適宜選択して利用することができる。たとえば、上記実施例ではビームスポット状のレーザ光を使用した。ラインビームのレーザ光を利用してアニール処理を施す場合も同様に利用することができる。この方法は、数十 $\text{cm}^2$ 角以上もの大面積を有する被加工体をアニール処理する際に処理効率を上げるうえで有効である。

第3図および第4図は上記レーザアニール装置の具体装置例を示す正面図および平面図である。

前記チャンバ10は機枠100の中央部手前側に設置され、光学系はチャンバ10の上方側に、ロータリポンプ20は下部側にセットされる。102はチャンバ10を支持するエアサポマウントである。チャンバ10の前面にはのぞき窓106を設ける。

この実施例では光学窓50を溶接ベローズに固定して若干可動に設け、He-Neレーザ108によるレーザ光を参照光として光学窓50に放射し、光学窓50からの反射光を検出器110で受け反射光の正規位置からのずれを検出して光学窓

50を正規位置に戻すようにしている。光学窓50は溶接ベローズの外周部に設けた姿勢制御用のコイルによりボイスコイルと同様な作用によって姿勢制御する。

第4図に示すように、チャンバ10内の中央部にX-Yステージ12が設置され、Arレーザ52から放射されたレーザ光が前記光学系を介してチャンバ10上方から照射される。112は被加工体を予備加熱するための予備加熱ヒータである。

Arレーザ52は図のように機枠100の奥側に設置される。114はArレーザ52のレーザ出射位置に設けたパワーメータである。

ガスラインは機枠100のほぼ中央に設置され、マスフローコントローラ44、ガスポンベ116等が設置されている。

以上、本発明について好適な実施例を挙げて種々説明したが、本発明はこの実施例に限定されるものではなく、発明の精神を逸脱しない範囲内で多くの改変を施し得るのはもちろんのことである。(発明の効果)

本発明に係るレーザアニール方法およびレーザアニール装置によれば、上述したように被加工体をX-Yステージ上にセットしてアニール処理するから、レーザ光源系の構成を単純化することができる。レーザ光の被加工体への照射位置が正確になるから高精度でレーザアニールすることができ半導体デバイス等の高集積化に容易に対処することができる。被加工体全体に対して一定の製造条件でアニール処理することができ、大形の被加工体であっても確実に精度のよいアニール処理を施すことができる等の著効を奏する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るレーザアニール装置の一実施例を示すブロック図、第2図はレーザ光源系の構成を示す説明図、第3図および第4図はレーザアニール装置の正面図および平面図である。

10・・・チャンバ、12・・・X-Yステージ、14・・・被加工体、16・・・駆動部、18・・・コントローラ、22・・・ターボ分子ポンプ、32・・・予備真空槽、34・・・

・搬送ユニット、40・・・ガスライン、50・・・光学窓、52・・・Arレーザ、54・・・パワー供給部、58、76、77・・・パワーメータ、56・・・光学系、70・・・偏向ビームスプリッタ、72・・・ハーフミラー、74・・・集光レンズ系、100・・・機枠、106・・・のぞき窓、108・・・He-Neレーザ、112・・・予備加熱ヒータ、116・・・ガスポンベ。

#### 特許出願人

株式会社フォトニクス

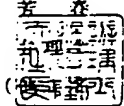
代表者 柄澤 啓彦

株式会社イーアンドエス

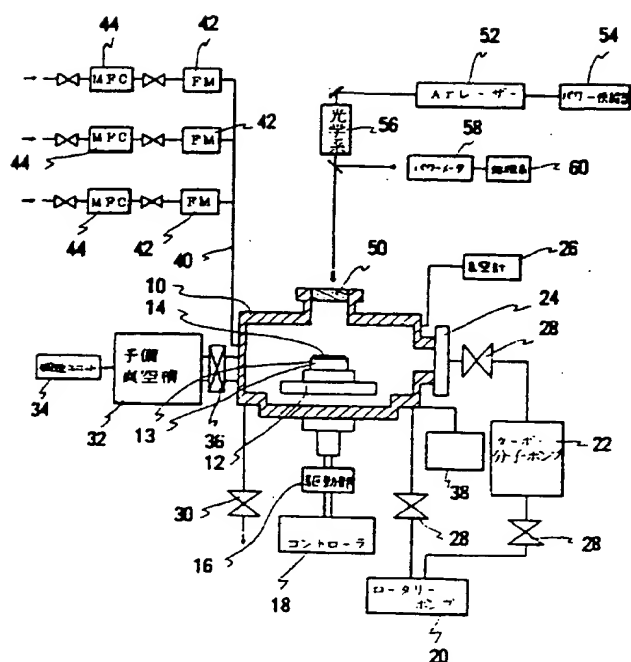
代表者 星 芳彦

代理人(7762)

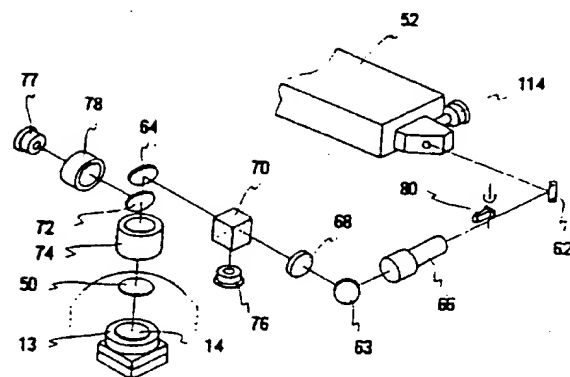
綿貫 隆夫



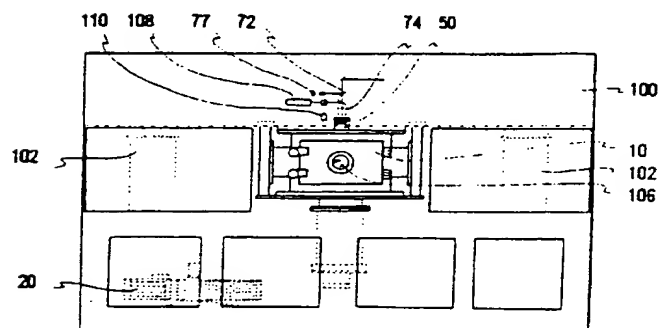
1



2 15



३ ३ ३



第 4 圖

